

健康邦人汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

金澤醫學專門學校醫化學教室(主任。須藤教授)

金澤醫學士

井上啓太郎 共述
今井三郎

輓近本邦ニ於ケル榮養並ニ物質代謝ニ關スル論著尠シトセザルモ全身皮膚面ヨリ排泄セラル、汗成分ニ關スル研究ニ至リテハ甚ダ稀ナルガ故ニ予等ハ予等自身ニ就キ此ノ關係ヲ檢鑿セリ。

健康邦人ノ汗成分並ニ窒素ノ量の關係

本試驗ニ於テハ皮膚ノ全排泄物質ヲ定量的ニ檢査スル事ナク、單ニ予等二人ガ採レル日常ノ生活狀態ニ於テ排泄セラル、瓦斯狀物質及水以外ノ二三物質ニ就キテノミ研鑿セリ。其ノ方法次ノ如シ。

第一表

被檢者	年 齡	体 重	体 表 面 積
井 上	二十六歲	六五匁	二〇一三〇平方匁
今 井	二十三歲	四三匁	一三三〇〇平方匁

被檢者ハ著者自身ニシテ、共ニ著患ニ罹リシ事ナク、試驗當

時ニ於テモ亦異常ナカリキ。予等ハ豫メ沐浴シテ全身ヲ清洗シ下記ノ方法ニ依リテ洗濯シタル下着(シヤツ、ズボン下、及靴下)ヲ着用シ、腹部ニハ同一法ニ依リテ清洗セル木綿布ヲ纏絡セリ。而シテ予等ノ一人ナル井上ハ稍ヤ強ク發汗スルノ素質ヲ

有スルガ故ニ、背部ニ更ニ數枚ノ濾紙ヲ貼布シ、其上ニ清洗セル單衣ヲ着用セリ。

下着ノ清洗及着用衣類ノ處理。先ヅ下着及木綿布等皮膚ノ分泌物ヲ吸收セシムベキ衣類ヲ二%ノ炭酸曹達水ニ浸

シテ數十分間煮沸シ、次デ常水ヲ以テ反復洗滌シ、壓搾シ、更ニ再三蒸溜水ヲ以テ煮沸シタリ。カクシテ得タル最終ノ洗滌水ハ管ニ「ラクムス紙」ニ對シテ中性ナルノミナラズ、毫モ鹽素ノ反應ヲ呈セズ。殊ニ下着ハ上下共同質ノモノニ着ヅ、ヲ調製シ、何レモ同様ノ方法ヲ以テ處理シ、交ル交ル着用セリ、被檢者ノ身體ハ試驗ノ直前ニ於テ蒸溜水ニ浸セル海綿ヲ用キテ反復清拭シ、最終ノ洗液ガ殆ド鹽素ノ反應ヲ呈セザルニ至リ、前記ノ方法ニ依リテ清洗セル衣服ヲ着用シ、其上ニ普通ノ方法ニ依リテ洗濯セル單衣ヲ着ケ、常ノ如ク實驗室內ニ作業セリ。發汗甚シキ時ハ清洗セル木綿布ヲ用キテ拭ヒ、此布片ヲモ下着ト共ニ處理シタリ。尤モ手腕關節ノ前部ノ排泄物ニ就キテハ何等顧慮セザリキ。歸宅後ニ於テモ勿論着更ヲナサルノミナラズ、就寢ニ際シテモ試驗服ヲ其ノ儘着用シ、且ツ試驗期間ニ於テハ洗面スルコトナク、單ニ前記ノ布片ヲ以テ清拭セリ。斯ノ如クシテ毎日午前十時ニ至レバ、試驗服ノ重量ヲ測定シ、同衣着用直前ニ於ケル氣乾重量トノ差ヲ檢シ、且ツ之ト共ニ靴下、木綿胴卷、背部ニ貼布シタル濾紙等ヲ混ジ、沸騰セル一定量ノ蒸溜水ニ浸シ、太キ硝子棒ヲ以テ攪拌シ、溶性物質ノ滲出ヲ促シ、斯クシテ得タル洗滌水ヲ硝子壺ニ移シ、「クロロフォルム」ヲ加ヘテ爾後ノ試驗ニ供セリ。

身體ノ清洗。 分界時即チ午前十時ニ至レバ衣服ヲ脱シ、別ニ大ナル珐瑯引金盥ニ盛レル少量ノ微溫蒸溜水ニ浸セル海綿ヲ以テ體ノ表面(頭髮部ヲ除ク)ヲ反復清拭シ、度々水ヲ替ヘ、最終ノ液ガ最早鹽素ノ反應ヲ呈セザルニ至ル。此際使用セル蒸溜水ノ量ハ約一立ナリ。玆ニ於テ全洗滌液ノ總量ヲ測定シ、其ノ一定量ヲ硝子壺ニ移シ、「クロロフォルム」ヲ加ヘテ次ノ試驗ニ供セリ。

着衣浸出液及皮膚洗滌水ノ檢査方法。 反應ヲ檢スルニハ「ラクムス紙」ヲ用ヒ、比重ヲ測定スルニハ比重壺(ビクノメーター)ヲ用ヒ、溫度ニ注意シテ可及的精密ニ測定セリ。尤モ是等ノ洗滌液ハ「クロロフォルム」ヲ以テ飽和セラレアルガ故ニ、被檢液ト同一溫度ニ於ケル「クロロフォルム」ノ飽和水溶液ヲ作り、前ト同一ノ方法及同一溫度ニ於テ比重ヲ測定シ補正ヲ施セリ。蛋白ヲ檢スルニハ「ズルフオサリチユール酸」、糖ヲ檢スルニハ「ニユーランドル試藥」、「アム

モニア」ヲ證明スルニハネスレル試藥、鹽素ハ硝酸及硝酸銀、硫酸ハ鹽酸及鹽化バリウム、「エーテル硫酸ヲ證明スルニハザルコスキー氏法ニ據リ、「ナトリウム」及「カリウム」ヲ證明スルニハ焰色反應ニ據リ、「カルシウム」ヲ檢スルニハ稀酸アムモニウム、「マグネシウム」ヲ檢スルニハ稀酸アンモニウム」ヲ用キテ「カルシウム」ヲ沈澱セシメ、其ノ濾液ニ「アムモニア」及「磷酸曹達」ヲ加ヘタリ。尿素ヲ檢スルニハ過剰ノ苛性曹達ヲ加ヘタル臭素及硝酸第二水銀液ヲ用ヒ、「クレアチニン」ヲ證明スルニハワイル氏法及ヤッフエ氏法ニ據レリ。

而シテ予等ハ被檢液ニ就キテ直接ニ鹽素、「ナトリウム」、「アムモニウム」、尿素等ヲ證明シ得タルモ、次ニ述ブル所ノ爾餘ノ物質ヲ證明シ能ハザリキ。是レ蓋シ溶質ノ甚ダシク稀釋セラレタルニ基クモノナラン。茲ニ於テ予等ハ全洗滌液ヲ合シ、其ノ五立ヲ水浴上ニ蒸發シテ約五十托トナシ、其ノ濾液ニ就キテ蛋白質ヲ檢シタルニ幽微ノ濁濁（ズルフォザリチュール酸試験）ヲ認メタルモ、糖ヲ證明シ得ザリキ。硫酸、「エーテル硫酸」、「クレアチニン」、「インデカシ」（竹内氏法並ニ竹内氏ノ改良セルジョルレス氏法）ノ反應ハ何レモ著明ナリキ。即チ識ル、洗衣水及洗身水ニ就キテ直接ニ前記物質ヲ證明シ得ザリシハ、之等物質ノ濃度ノ小ナルニ基因セル事ヲ。且ツ歐米ニ於ケル先進學者ノ研究報告シタルガ如ク、皮膚排泄物質ハ尿成分ニ共通スルモノナル事ヲモ併セテ證明シ得タリ。

次ニ被檢液中ニ存スル二三物質ノ量的關係ヲ知ランガ爲、行ヒタル方法ヲ略記スベシ。

(ル) 固形成分。一定量ノ被檢液ヲ重量既知ノ蒸發皿ニ採リ、水浴上ニ蒸發シ、除濕器ニ移シテ乾燥シ、次デ秤量セリ。然レドモ此乾燥殘滓ハ強キ引濕性ヲ有シ、從テ精密ニ秤量スル事能ハザルガ故ニ、天秤皿ニ載セタルマ、重量増加ノ時間的關係ヲ檢查シ、之ニ依リテ得タル數ヲ方眼紙上ニ記入シ、劃線法ニヨリ、秤盤上ニ載セタル當初ノ重量ヲ檢出セリ。

(b) 灰分。蒸發殘滓ヲ規定ノ法ニ從ヒ、殊ニ揮發性金屬ニ注意シテ灰化、秤量セリ。

(c) 鹽素。フォルハルド・ザルコスキー氏法ニヨリ百分ノ一定規硝酸銀液及百分ノ一「ロダンアムモニウム」液ヲ用

キヲ測定セリ。

原 著 井上、今井、健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及酸素量ニ就キテ

一六二

第二表 天候、気温、湿度、

大正六 年八月	天 候	氣 温 實驗室内		比 濕 度		一日中ニ於 ケル歩數	
		最 高	最 低	午前十時	午後二時	井上	今井
日 10→11	晴	30.8°	25.7°	82%	83%	9300	—
日 11→12	晴→曇→雨	31.0°	24.0°	81%	82%	—	10300
日 12→13	晴	29.7°	23.2°	84%	91%	9000	—
日 13→14	晴→曇	31.2°	22.0°	76%	80%	—	10085
日 14→15	晴	30.3°	20.0°	72%	70%	—	10160
日 15→16	晴	29.0°	23.8°	81%	83%	13000	—

第三表 試驗時ニ於テ着用シタル下着
靴足袋ノ重量的關係

被 檢 者	大八 正六 年月	シ ャ ツ			ツ ボ ン 下			靴 足 袋		
		氣乾重 量 g	着用後 ノ重量 g	差 g	氣乾重 量 g	着用後 ノ重量 g	差 g	氣乾重 量 g	着用後 ノ重量 g	差 g
井 上	日 10→16 最大	201	220	+19	172	176	+4	44	45	+1
	最小	194	197	+3	181	182	+1	33	34	+1
	平均	196.5	204	+8	176	178	+2	38	38.8	+1.0
今 井	日 10→16 最大	176	179	+3	129	133	+4	36	37	+1
	最小	176	178	+2	152	154	+2	42	42	0
	平均	175.5	178	+2.5	180.5	183.3	+2.8	38.3	38.6	+0.3

(d) 窒素。五〇・〇 珉ノ被檢液ヲキエルダール氏法ニヨリ處理シタリ。「アムモニア」ヲ吸收セシムルニハ十分ノ一定鹽酸ヲ用キ、剩餘ノ酸ヲ滴定スルニハ十分ノ一定規水化バリウムヲ用キ、且ツ本法施行ニ要スル試藥ニ就キテハ一々對照試驗ヲ行ヒ、正確ナル結果ヲ與ヘタルモノ、ミヲ用キタリ。

皮膚排泄ハ気温、働作量並ニ體質等ニヨリテ著シキ差異アルガ故ニ本試驗ノ期間ニ於ケル天候、研究室內溫度並ニ濕度ヲ測定シ、運動量ノ概略ヲ知ランガため、(Podometer) 歩數計ヲ携帯シタリ。

第 四 表 洗 衣 水 ノ 成 分

被檢者	大正六年 八 月	洗衣水ノ 總量 ccm	比 重 d_{18}^{18}	固形分 g	灰 分 g	窒 素 g	食 鹽 g
井 上	10 → 11	2000	1,0037	5,962	4,218	0,474	0,565
	11 → 12	„	1,0038	5,218	2,440	0,385	0,508
	12 → 13	„	1,0037	3,354	1,621	0,319	0,427
	13 → 14	„	1,0025	3,360	1,237	0,247	0,377
	14 → 15	„	1,0041	4,242	1,618	0,389	0,603
	15 → 16	„	1,0046	4,636	2,620	0,373	0,648
	總 量	12000	—	26,772	13,754	2,087	3,128
	平 均	2000	1,0037	4,462	2,292	0,365	0,521
	体表面積每壹 m ² ニ對シ	—	—	2,217	1,133	0,181	0,259
今 井	10 → 11	2000	1,0007	2,104	0,712	0,258	0,225
	11 → 12	„	1,0009	2,480	0,616	0,342	0,338
	12 → 13	„	1,0008	2,136	0,808	0,252	0,253
	13 → 14	„	1,0007	2,048	0,774	0,241	0,263
	14 → 15	„	1,0006	1,940	0,848	0,275	0,275
	15 → 16	„	1,0005	1,880	0,788	0,263	0,235
	總 量	12000	—	12,588	4,546	1,630	1,589
	平 均	2000	1,0007	2,083	0,757	0,272	0,265
	体表面積每壹 m ² ニ對シ	—	—	1,693	0,615	0,221	0,216
	總 平 均	2000	1,0019	3,293	1,523	0,318	0,393
	体表面積每壹 m ² ニ對シ	—	—	1,955	0,877	0,201	0,238

原 著

井上、今井健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

第五表 體表面洗滌水ノ成分

被檢者	大正六年 八月	總 量 ccm	比重 d_{18}^{18}	固形分 g	灰 分 g	窒 素 g	食 鹽 g	灰分中ノ 食鹽 g
井 上	10 → 11	1000	1,0010	1,988	0,296	0,094	0,178	0,165
	11 → 12	900	1,0044	0,601	0,367	0,107	0,163	0,144
	12 → 13	840	1,0021	1,047	0,200	0,106	0,164	0,154
	13 → 14	855	1,0021	1,416	0,677	0,118	0,268	0,194
	14 → 15	735	1,0050	1,453	0,394	0,092	0,190	0,179
	15 → 16	870	1,0057	1,419	0,470	0,123	0,217	0,172
	總 量	—	—	7,924	2,404	0,640	1,197	1,008
	平 均	867	1,0033	1,321	0,401	0,107	0,198	0,168
	体表面積每壹 m ² ニ對シ	—	—	0,602	0,199	0,053	0,098	0,083
今 井	10 → 11	650	1,0007	0,793	0,177	0,085	0,060	0,070
	11 → 12	800	1,0007	1,124	0,230	0,114	0,090	0,083
	12 → 13	800	1,0005	0,982	0,168	0,090	0,086	0,072
	13 → 14	700	1,0006	0,816	0,246	0,098	0,089	0,098
	14 → 15	700	1,0005	0,792	0,216	0,090	0,088	0,081
	15 → 16	700	1,0007	0,784	0,210	0,096	0,077	0,075
	總 量	—	—	5,291	1,247	0,573	0,490	0,479
	平 均	725	1,0006	0,882	0,208	0,096	0,082	0,080
	体表面積每壹 m ² ニ對シ	—	—	0,717	0,177	0,078	0,067	0,065
井	總 平 均	796	1,0019	1,101	0,305	0,102	0,140	0,124
	体表面積每壹 m ² ニ對シ	—	—	0,695	0,1880	0,066	0,083	0,074

原 著 井上、今井ニ健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

第 六 表 胸 部 洗 滌 液 ノ 成 分

被檢者	大正六年 八月	總 量 cem	比重 d_{18}^{18}	固形分 g	灰 分 g	窒 素 g	食 鹽 g	灰分中ノ 食鹽 g
井 上	$\overset{H}{10} \rightarrow \overset{H}{11}$	—	—	—	—	—	—	—
	$11 \rightarrow 12$	—	—	—	—	—	—	—
	$12 \rightarrow 13$	100	1,0026	0,031	0,0269	0,0024	0,0140	0,0155
	$13 \rightarrow 14$	100	1,0028	0,042	0,0175	0,0028	0,0150	0,0136
	$14 \rightarrow 15$	100	1,0025	0,041	0,0106	0,0025	0,0141	0,0124
	$15 \rightarrow 16$	100	1,0019	0,039	0,0142	0,0019	0,0146	0,0148
	平 均	100	1,0025	0,038	0,0173	0,0024	0,0144	0,0141
	總 平 均	100	1,0019	0,025	0,0134	0,0020	0,112	0,0108
今 井	$\overset{H}{10} \rightarrow \overset{H}{11}$	—	—	—	—	—	—	—
	$11 \rightarrow 12$	—	—	—	—	—	—	—
	$12 \rightarrow 13$	100	1,0013	0,120	0,0093	0,0015	0,008	0,0072
	$13 \rightarrow 14$	100	1,0012	0,0107	0,0078	0,0015	0,007	0,0073
	$14 \rightarrow 15$	100	1,0017	0,0141	0,0110	0,0017	0,009	0,0085
	$15 \rightarrow 16$	100	1,0014	0,0118	0,0091	0,0014	0,007	0,0068
	平 均	100	1,0014	0,0121	0,0094	0,0015	0,008	0,0075
	總 平 均	100	1,0019	0,025	0,0134	0,0020	0,112	0,0108

前述ノ方法ニ依レバ能ク窒素及他ノ皮膚排泄物質ノ總量ヲ檢知シ得ルモ、而モ其ノ檢査方法ノ繁雜ナルト、長キ時間トヲ要スルトニヨリ、實施スルコト頗ル難シ。此故ニ予等ハ可及的簡單ニ全身皮膚排泄物質殊ニ窒素及食鹽量ヲ知ルニハ如何ニスベキカヲ實驗セリ。皮膚排泄ニ關シ從來行ハレタル學者ノ研究ハ主トシテ皮膚ノ全面ニ於ケル排泄物ニ止リ、全身對身體ノアル局所ニ於ケル排泄物質ノ量の關係ヲ檢セシモノナキガ如シ。故ニ予等ハ先ヅ此關係ヲ知ランガ爲、吾人ノ働作ニ支障ヲ與ヘザル部位殊ニ胸部ノ一定面積ニ於ケル一二ノ排泄物質ト全身皮膚面ニ於ケル排泄物質トノ比ヲ知ラン事ヲ企テタリ。蓋シ之等兩者間ニ於ケル排泄關係ガ身體各部ニ於ケル汗線數並ニ其ノ發育程度ニ相違アルハ既ニ知ラレタル事實ナルガ故ニ、氣溫ノ高低並ニ働作量ニヨリテ各部位ニ於ケル發汗程度ニ幾分

ノ相違アルベキコトモ亦想像スルニ難カラズト雖モ、而モ夏期(二十五度乃至三十度)戶外ニ運動シタル場合ニ於テ此間一定ノ比ノ存スルアラバ、胸部ノ一定面積ニ於ケル排泄物質量ヨリ廻テ全身表面ノ排泄量ヲ算定シ得ルコト亦疑フベカラズ。若シ予等ノ此ノ豫想ヲ實現シ得タランニハ皮膚排泄物質ノ檢索上裨益スル所尠ナカラザルベシ。予等ハ此ノ關係ヲ檢査センガタメ一五糎ノ方形濾紙ノ中央部ニ直徑十糎ノ圓形切截ヲ施シ(七八五^{mm})、氣溫ノ高低即チ發汗量ノ多寡ニ應ジ、其ノ數枚乃至十數枚ヲ秤量シ、之ヲ胸骨前面ノ中央部ニ貼布シ、絆創膏ヲ以テ固定シ、可成外出ヲ避ケ、日々約十時間ヅ、實驗室内ニ作業シ、二十四時間後圓形濾紙(ハ)ノ重量ヲ測定シ、次デ蒸溜水ヲ以テ溫浸シ、浸出液ノ總量ヲ量リ、之ニ就キテ窒素、鹽素、固形分、灰分等ヲ測定シ、之ト相並ンデ全身皮膚排泄物質ノ量ヲ測定シ、兩々相對比シタルニ次ノ結果ヲ得タリ。圓形濾紙ノ外廓ヲ爲セル濾紙(ハ)ハ衣類ト共ニ處理シタリ。

第七表 室内試驗ニ於ケル胸部皮膚ト全皮膚面トノ汗窒素ノ比

被檢者	大正六年 八月	体表面積 F ² cm ²	78.5 cm ² ニ於ケ ル窒素量(N)	計算窒素量 (F=78.5)・N	測定窒素 總量 N ²	EN : N = a	$\frac{1}{a}$ (係數)
井	12 → 13	20130	0.0024	0.6156	0.425	1.43	0.698
	13 → 14	"	0.0028	0.7182	0.375	1.91	0.528
	14 → 15	"	0.0025	0.6412	0.481	1.46	0.684
	15 → 16	"	0.0020	0.513	0.496	1.03	0.970
	四日間ニ於 ケル平均數	20130	0.0024	0.622	0.444	1.46	0.720
今	12 → 13	12300	0.0015	0.235	0.342	0.687	1.4559
	13 → 14	"	0.0015	0.235	0.339	0.693	1.587
	14 → 15	"	0.0017	0.267	0.365	0.731	1.504
	15 → 16	"	0.0014	0.220	0.359	0.613	1.631
	四日間ニ於 ケル平均數	12300	0.0015	0.235	0.352	0.667	1.499
井							

第 八 表 室内試験ニ於ケル胸部皮膚及全皮膚面ノ食鹽比

被檢者	大正六年 八月	体表面積 (F) cm ²	78.5 cm ² ニ於 ケル食鹽 (C)	計算食鹽量 $\frac{F}{78.5} \cdot C$	測定食鹽 總量 C'	$\frac{F}{78.5} \cdot C$ C' = a	$\frac{1}{a}$ (食鹽係數)
井 上	12 → 13	20130	0.014	0.358	0.591	0.605	1.652
	13 → 14	„	0.015	0.386	0.645	0.598	1.672
	14 → 15	„	0.014	0.358	0.793	0.451	2.217
	15 → 16	„	0.015	0.386	0.865	0.446	2.244
	四日間ニ於 ケル平均	20130	0.0148	0.372	0.724	0.525	1.946
今 井	12 → 13	12130	0.008	0.125	0.342	0.365	2.739
	13 → 14	„	0.007	0.110	0.354	0.311	3.215
	14 → 15	„	0.009	0.141	0.365	0.386	2.590
	15 → 16	„	0.007	0.125	0.314	0.398	2.512
	四日間ニ於 ケル平均	12300	0.0078	0.125	0.348	0.359	2.514

第 九 表 室内試験ニ於ケル尿成分

被檢者	大正六年 八月	尿 量 g	比 重	窒 素 g	食 鹽 g
井 上	10 → 11	775	1.026	8.454	14.24
	11 → 12	835	1.026	9.012	15.37
	12 → 13	920	1.027	9.245	18.38
	13 → 14	1000	1.519	9.611	12.29
	14 → 15	800	1.026	8.742	14.87
	15 → 16	960	1.021	8.828	15.53
	平 均	882	1.024	8.964	15.12
今 井	10 → 11	610	1.030	8.050	13.146
	11 → 12	640	1.031	8.177	13.616
	12 → 13	714	1.031	9.196	15.444
	13 → 14	595	1.029	8.479	13.543
	14 → 15	650	1.029	8.387	13.748
	15 → 16	710	1.028	8.553	14.999
	平 均	653	1.030	8.529	13.416

第十表 第一回試験ニ於ケル尿窒素ト汗窒素及尿食鹽ト汗食鹽ノ比

(今 井)

大正六年 八月	汗 N	尿 N	比
10 ^H	0,343	8,050	1:23,47
11	0,456	8,177	17,93
12	0,342	9,196	26,89
13	0,339	8,479	25,01
14	0,365	8,387	22,93
15	0,359	8,853	24,65
平 均	0,368	8,529	1:23,18
	汗 NaCl	尿 NaCl	比
10 ^H	0,285	13,146	1:46,12
11	0,428	13,616	31,59
12	0,339	15,444	45,55
13	0,352	13,543	41,67
14	0,363	13,748	37,87
15	0,322	14,999	46,58
平 均	0,347	13,416	1:38,67

(井 上)

大正六年 八月	汗 N	尿 N	比
10 ^H	0,568	8,454	1:14,89
11	0,492	9,012	18,31
12	0,425	9,245	21,75
13	0,365	9,611	26,34
14	0,481	8,742	18,18
15	0,496	8,828	17,80
平 均	0,472	8,982	1:19,03
	汗 NaCl	尿 NaCl	比
10 ^H	0,743	14,24	1:19,16
11	0,671	15,37	22,91
12	0,591	18,38	31,10
13	0,645	12,29	19,05
14	0,793	14,87	18,75
15	0,865	15,53	17,95
平 均	0,719	15,11	1:21,01

原 著

井上、今井、齋藤邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

一六八

以上ノ結果ヲ通覽スルニ全身皮膚面ヨリ排泄セラル、總窒素量ト胸部窒素量トノ比ハ井上(甲)ニアリテハ平均一對一・四六今井(乙)ハ平均一對一・六六七又食鹽ノ比ハ井上ニアリテハ平均一對一・五二五今井ハ一對一・三五六ナリ。是ノ如ク二人ノ被檢者ニ於ケル窒素及食鹽値ノ動搖スル所以ハ前既ニ述ベタルガ如ク各被檢者體表各部位ニ於ケル發汗程度ノ相違ニ歸因スル者ナル可シ。是故ニ單ニ胸部ノ一定面積ヨリ分泌セラレタル固形分、食鹽、乃至窒素量ノミニ憑據シテ全身表面ニ於ケル分泌ノ量の關係ヲ精密ニ知悉シ能ハザルハ略ボ諒解シ得タルモ、而モ尙ホ更ニ次ノ實驗ヲ行ヒタリ。

以上ノ實驗ハ室内ニ於テ輕度ノ作業ニ從事シタル場合ニ於ケル排泄關係ヲ示セルニ過ギズ、故ニ若シ炎天戶外ニ

運動シタランニハ皮膚排泄ニ如何ノ影響ヲ來スベキカヲ檢セリ、即チ前ニ述ベタルガ如ク胸部ニ濾紙ヲ貼布シ、清洗シタル試験衣ヲ着シ、大正六年八月二十日ヨリ同月二十五日ニ至ル六日間、毎日午後一時乃至二時當教室ヲ出發シ、金澤停車場ニ至ル一里餘ノ道程ヲ往復シ、約二時間ニ於ケル皮膚排泄ノ關係ヲ檢査シタリ。即チ出發前ニ於テ全身ヲ丁寧ニ洗滌シ、着衣ヲ交換シ、步數計及寒暖計ヲ携ヘ、石引町尻垂坂大手町等ヲ經テ金澤停車場ニ至リ、直チニ同道路ヲ引却シテ歸途ニ就ケリ。而シテ此ノ途中三ヶ所ニ於テ氣溫ヲ測定セリ。予等ガ予等ノ實驗室ニ到着スルヤ、直チニ衣服ヲ脱シ、下着、靴下並ニ胸部ニ貼布セル濾紙ノ重量ヲ測リ、圓形濾紙(直徑十糎)ヲ單獨ニ、其ノ外廓ヲ爲セル濾紙ハ下着及靴下ト共ニ既述ノ方法ニ依リテ處理シ、各浸出液ニ就キテ夫々檢査シタリ。之ニヨリテ得タル各排泄物質ノ主要成分ノ量的關係ハ次表ニ示スガ如シ。

第十一表 戶外試驗ニ於ケル平均步數及氣溫

大正六年八月	天候	戶外步行時	平均氣溫 於途中	平均步數	實驗室			
					最高	最低	比濕度	
							午前十時	午後二時
19 ^日	曇	1 ^h 40' → 3 ^h 40'	30°	8900	27°	23.2°	80.8%	80.4%
20	晴→曇	2 ^h 5' → 4 ^h	30°	8800	26.8°	23.6°	84.6	78.7
21	晴	2 ^h 10' → 4 ^h 10'	30°	9400	27°	23.5°	85.7	84.6
22	曇	2 ^h → 3 ^h 55'	29°	9830	25.9°	22.7°	88.8	79.8
23	晴→曇	2 ^h 25' → 4 ^h 20'	27°	8250	25.6°	21°	78.9	75.9
24	晴	2 ^h 25' → 4 ^h 20'	29°	8800	27°	19.5°	74.1	66.2
25	晴	1 ^h 50' → 3 ^h 45'	29°	8990	27.1	18.2°	80.1	87.4

(274)

第十二表 戶外運動時ニ於ケル着衣ノ重量的關係

被 檢 者	大八 正 六 年 月	シ ャ ツ			ボ ツ シ 下			靴 足 襪			胴 卷 及 濾 紙		
		氣乾重量 g	着用後ノ 重量 g	差 g	氣乾重量 g	着用後ノ 重量 g	差 g	氣乾重量 g	着用後ノ 重量 g	差 g	氣乾重量 g	着用後ノ 重量 g	差 g
井 上	日 20→26 最 大	190	249	+59	174	184	+10	35	36	+ 1	277	319	+42
	最 小	199	219	+20	177	180	+ 3	44	45	+ 1	272	281	+ 9
	平 均	195,6	234,2	+37,7	175,5	182,8	+7,3	38,9	39,9	+ 1	254	280,5	+26,5
今 井	日 20→26 最 大	179	191	+12	129	132	+ 3	30	32	+ 2	130	133	+ 3
	最 小	179	185	+ 6	128	129	+ 1	30	30	—	130	132	+ 2
	平 均	178,1	186,1	+ 8	141	143,4	+2,4	29,5	30,9	+1,4	129,3	131,8	+2,5

第十三表 洗衣水ノ水分(戶外試驗)

被檢者	大正六年八月	總量 ccm	比重	固形分 g	灰分 g	窒素 g	食鹽 g	灰分中ノ 食鹽
井上	20 ^日	3000	1,0035	4,032	2,098	0,227	1,827	1,452
	21	„	1,0032	3,076	1,356	0,0924	1,347	1,224
	22	„	1,0030	2,172	1,178	0,042	0,949	4,966
	23	„	1,0038	2,664	1,106	0,071	1,048	0,762
	24	„	1,0036	3,108	2,136	0,100	1,403	1,378
	25	„	1,0040	14,724	2,664	0,167	2,145	2,151
	總量	18000	—	29,776	10,538	0,699	8,719	7,933
	平均	3000	1,0035	4,963	1,759	0,117	1,453	1,322
	體表面積 1m ² ニ對シ	—	—	2,465	0,874	0,058	0,722	0,656
今井	20 ^日	2500	1,0030	1,144	0,598	0,008	0,438	0,200
	21	„	1,0020	1,256	0,581	0,077	0,368	0,380
	22	„	1,0030	1,153	0,521	0,058	0,348	0,350
	23	„	1,0028	0,869	0,500	0,077	0,362	0,362
	24	„	1,0030	0,658	0,622	0,070	0,538	0,530
	25	„	1,0025	1,039	0,784	0,001	0,582	0,590
	總量	15000	—	6,119	3,606	0,491	2,656	2,612
	平均	2500	1,0027	1,120	0,601	0,082	0,442	0,436
	體表面積 1m ² ニ對シ	—	—	0,910	0,488	0,067	0,359	0,354
井上	總平均	2750	1,0031	3,041	1,180	0,099	0,947	0,879
	體表面積 1m ² ニ對シ	—	—	1,688	0,681	0,063	0,565	0,550

原著

井上、今井、健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

第十四表 身體表面ヲ洗ヒタル水ノ成分(戶外試驗)

被檢者	大正六年 八月	總 量 ccm	比 重	固形分 g	灰 分 g	窒 素 g	食 鹽 g	灰分中ノ 食鹽
井 上	20 ^H	780	1,0026	0,873	0,552	0,0441	0,234	0,210
	21	680	1,0050	0,601	0,335	0,0287	0,218	0,193
	22	760	1,0042	0,818	0,213	0,0330	0,188	0,179
	23	700	1,0052	0,546	0,160	0,0313	0,170	0,204
	24	680	1,0055	0,792	0,354	0,0415	0,194	0,203
	25	705	1,0053	0,681	0,280	0,0225	0,164	0,195
	總 量	4305	—	4,311	1,894	0,2011	1,168	1,184
	平 均	718	1,0046	0,719	0,316	0,0332	0,195	0,197
	體表面積 1m ² ニ對シ	—	—	0,357	0,179	0,017	0,090	0,090
今 井	20 ^H	1000	1,0047	0,744	0,266	0,077	0,184	0,176
	21	1000	1,0051	0,780	0,245	0,063	0,182	0,182
	22	800	1,0040	0,563	0,198	0,044	0,168	0,170
	23	750	1,0040	0,555	0,183	0,042	0,138	0,132
	24	800	1,0037	0,435	0,263	0,053	0,138	0,132
	25	750	1,0051	0,627	0,216	0,053	0,228	0,226
	總 量	5100	—	3,704	1,371	0,332	1,038	1,018
	平 均	850	1,0045	0,617	0,229	0,055	0,173	0,170
	體表面積 1m ² ニ對シ	—	—	0,504	0,186	0,045	0,140	0,139
	總 平 均	784	1,0046	0,668	0,273	0,044	0,184	0,184
	體表面積 1m ² ニ對シ	—	—	0,431	0,183	0,031	0,115	0,115

原 著

井上、今井ニ健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

第十五表 胸部洗滌液ノ成分(戶外試驗)

被檢者	大正六年八月	總量 ccm	比重	固形分 g	灰分 g	窒素 g	食鹽 g	灰分中ノ 食鹽 g
井上	20 ^H	130	1,0010	0,0899	0,0500	0,0024	0,0565	0,0537
	21	112	1,0018	0,1021	0,0619	0,0032	0,0522	0,0289
	22	„	1,0021	0,0672	0,0369	0,0021	0,0311	0,0311
	23	„	—	—	—	0,0021	0,0327	—
	24	„	—	—	—	0,0022	0,0537	—
	25	„	1,0028	0,0999	0,0605	0,0021	0,0578	0,0547
	平均	115	1,0019	0,0898	0,0523	0,0024	0,0473	0,0396
今井	20 ^H	150	—	0,0164	0,0110	0,0025	0,0100	0,0100
	21	„	—	0,0180	0,0124	0,0026	0,0120	0,0114
	22	„	—	0,0122	0,0090	0,0012	0,0080	0,0074
	23	„	—	0,0150	0,0122	0,0015	0,0112	0,0102
	24	„	—	0,0186	0,0152	0,0015	0,0140	0,0132
	25	„	—	0,0220	0,0180	0,0018	0,0178	0,0176
	平均	150	—	0,0170	0,0130	0,0019	0,0120	0,0116
總平均		133	1,0019	0,0539	0,033	0,0022	0,0297	0,0256

第十六表 戶外試驗ニ於ケル胸部皮膚ト他ノ全皮膚面トニ於ケル汗窒素ノ比

被檢者	大正六年八月	体表面積	78,5 cm ² ニ於ケル 窒素量 (N)	計算窒素量 ($\frac{F}{78,5} \cdot N$)	測定セル 窒素(N')	$\frac{F}{78,5} \cdot N / N' = a$	$\frac{1}{a}$ 係數
井上	20 ^H → 21 ^H	30130	0,0024	0,5899	0,312	1,86	0,737
	21 → 22	„	0,0032	0,7952	0,122	6,52	0,153
	22 → 23	„	0,0021	0,5387	0,075	7,19	0,138
	23 → 24	„	0,0021	0,5130	0,103	5,11	0,194
	24 → 25	„	0,0022	0,5387	0,136	3,96	0,251
	25 → 26	„	0,0021	0,5130	0,189	2,79	0,359
	平均	20130	0,0023	0,5648	0,157	4,17	0,305
今井	20 ^H → 21 ^H	12300	0,0024	0,396	0,178	2,22	0,450
	21 → 22	„	0,0025	0,408	0,143	2,85	0,358
	22 → 23	„	0,0026	0,188	0,104	1,81	0,552
	23 → 24	„	0,0012	0,235	0,120	2,26	0,442
	24 → 25	„	0,0015	0,235	0,124	2,25	0,442
	25 → 26	„	0,0015	0,282	0,145	1,99	0,512
	平均	12300	0,0020	0,298	0,136	2,23	0,450
總平均		16215	0,0021	0,4395	0,147	3,20	0,378

第十七表 戶外試驗ニ於ケル胸部皮膚ト全皮膚面トノ食鹽比

被檢者	大正六年 八月	体表面積 (F)	78.5 cm ² ニ於ケ ル食鹽量 (C)	計算食鹽量 $\frac{F}{78.5} \cdot C$	測定食鹽量 O'	$\frac{F}{78.5} \cdot C$ O' = a	$\frac{1}{a}$ (食鹽 係數)
井 上	20 ^日	20130	0.056	14,358	2,060	6.708	0.149
	21	"	0.052	13,333	1,565	8,519	0.119
	22	"	0.031	7,948	1,137	6,990	0.143
	23	"	0.033	8,461	1,217	6,949	0.144
	24	"	0.054	13,846	1,597	8,219	0.121
	25	"	0.058	14,871	2,311	6,434	0.155
	平 均	20130	0.048	12,307	1,614	7,303	0.136
今 井	20 ^日	12300	0.010	1,568	0.316	4,962	0.201
	21	"	0.012	1,382	0.282	6,491	0.154
	22	"	0.008	1,254	0.256	4,384	0.234
	23	"	0.011	1,725	0.326	5,294	0.188
	24	"	0.014	2,185	0.513	4,259	0.211
	25	"	0.018	2,822	0.319	8,846	0.113
	平 均	12300	0.012	1,909	0.325	5,698	0.177
總 平 均		16215	0.030	7,108	0.9695	6,500	0.1565

第十八表 室外試驗時ニ於ケル尿成分

被檢者		大正六年 八月	總 量 ccm	比 重	窒 素 g	食 鹽 g
井 上	二 時 間	20 ^日	128	1.019	1.018	2.287
		21	115	1.021	0.927	2.951
		22	234	1.011	0.949	2.893
		23	206	1.011	0.836	2.467
		24	161	1.017	1.115	2.557
		25	161	1.019	0.454	2.006
		平 均	167	1.016	0.883	2.527
上	二 十 二 時 間	20 ^日	840	1.023	7.979	12.78
		21	826	1.024	8.326	13.98
		22	1255	1.015	7.355	13.54
		23	1679	1.016	7.979	15.91
		24	1575	1.018	8.473	25.09
		25	1043	1.022	7.548	14.78
		平 均	1198	1.021	8.013	16.01
今 井	二 時 間	20 ^日	133	1.020	1.143	2.490
		21	111	1.024	1.079	2.485
		22	112	1.023	1.389	2.408
		23	114	1.022	1.125	2.223
		24	122	1.018	1.018	1.939
		25	102	1.024	0.989	2.081
		平 均	116	1.020	1.102	2.104
井	二 十 二 時 間	20 ^日	570	1.026	7.475	9.69
		21	600	1.027	6.147	12.36
		22	610	1.029	7.350	12.32
		23	655	1.027	7.929	12.51
		24	1330	1.015	10.639	10.17
		25	615	1.027	7.357	10.82
		平 均	730	1.025	7.835	11.31
	二時間	總平均	141	1.018	0.473	2.670
	二十四時間	總平均	964	1.023	7.92	13.51

原 著 井上、今井、健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

第十九表 戶外試驗ニ於ケル尿窒素ト汗窒素及尿食鹽ト汗食鹽トノ比

原 著 井上、今井ニ健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

(今 井)				(井 上)			
大正六年 八 月	汗 N	尿 N	比	大正六年 八 月	汗 N	尿 N	比
20 ^H	0,175	1,143	1:6.53	20 ^H	0,2711	1,018	1:3,755
21	0,140	1,080	7,71	21	0,1211	0,927	7,661
22	0,102	1,388	13,61	22	0,0750	0,949	12,653
23	0,119	1,124	9,45	23	0,1020	0,836	8,197
24	0,123	1,019	8,28	24	0,1415	1,155	8,169
25	0,144	0,989	6,86	25	0,1895	0,454	2,895
平 均	0,137	1,061	1:7,74	平 均	0,1502	0,977	1:6,506
	汗 NaCl	尿 NaCl	比		汗 NaCl	尿 NaCl	比
20 ^H	0,622	2,409	4,00	20 ^H	2,061	2,387	1,182
21	0,550	2,486	4,52	21	1,565	2,951	1,885
22	0,516	2,408	4,67	22	1,137	2,893	2,544
23	0,500	2,223	4,45	23	1,218	2,557	2,099
24	0,676	1,940	2,87	24	1,597	2,006	1,256
25	0,810	2,081	2,59	25	2,309	2,651	1,148
平 均	0,615	3,211	1:3,59	平 均	1,648	2,574	1:1,685

如斯炎熱時街路ヲ歩行スルニ際シテ皮膚ノ排泄量ヲ増加スルハ敢テ異トスルニ足ラズ。而シテ上表ノ示ス所ニ據レバ、二時間戶外ヲ歩行シタル時ニ於ケル皮膚ノ總窒素排泄量ト、胸部ニ於ケル排泄窒素量ヨリ換算シタル皮膚全面ニ於ケル總窒素排泄量トノ比ハ被檢者甲(井上)ニ在リテハ平均一對四・一七乙(今井)ニアリテハ、一對二・二三平均一對三・二〇ナリ。又同試驗期間ニ於ケル排泄食鹽量ノ比ハ井上ニアリテハ一對七・三〇三、今井ニアリテハ一對五・六九八ニシテ、平均一對六・五〇〇ナリ。斯ノ如ク是等窒素鹽素ノ全身及胸部ニ於ケル排泄ノ比ハ個人ニ依リテ著シク動搖スルガ故ニ、單ニ胸部ニ於ケル窒素食鹽量ノミヲ測定シテ全身皮膚面ヨリ排泄セラル、窒素又ハ食鹽量ヲ精確ニ知ルコト能ハズ。然レドモ全身皮

膚排泄ノ量の關係ヲ知ランガタメ、先ヅ各個人ニ就キテ全身皮膚排泄物質ノ量ト胸部乃至他ノ適當ナル任意ノ部位ニ於ケル皮膚排泄物質ノ量トノ比ヲ求メ、以後ノ檢索ニ於テハ、單ニ限局セル皮膚部位ニ於ケル排泄量ヲ測定シ、之ニ各個人ニ就キテ得タル係數ヲ乘ジテ、全身皮膚排泄物質量ヲ算定シ得ルコトモ亦疑フベカラズ。

總 括

(一)、盛夏ノ候水以外ノ見得ベキ皮膚排泄質ヲ定量的ニ捕集シ、之ニ就キテ一方ニハ固形分・灰分・窒素・食鹽ヲ定量シ、他方ニハ此ノ殘液ニ就キテ「アンモニア」・硫酸「カルシウム」・マグネシウム「尿素」・インヂカン「クレアチニン」・蛋白質等ヲ檢査シタルニ、何レモ確實ニ證明シ得タリシモ糖ヲ證明シ得ザリキ。

(二)、日中室内ニ作業シタル時並ニ炎天戶外ニ運動(二時間)シタル時ニ於ケル一二汗成分ノ量の關係ハ次ノ如シ。

室内試験ニ於ケル汗成分(二十四時間量)

	固形分(瓦)	灰分(瓦)	窒素(瓦)	食鹽(瓦)
井 上	五・七八二	二・六九三	〇・四五五	〇・七二一
今 井	二・四七二	〇・九六六	〇・一二三	〇・三四七
平 均	四・一二八	一・八二九	〇・二八八	〇・五三四

戶外試験ニ於ケル汗成分(二時間量)

	固形分(瓦)	灰分(瓦)	窒素(瓦)	食鹽(瓦)
井 上	五・八六二	二・〇七五	〇・一五〇	一・六四八

(三)

室内及戶外試驗時ニ於ケル皮膚排泄窒素ト尿窒素或ハ皮膚排泄食鹽ト尿食鹽量トノ比ハ次表ノ如シ。

室内試驗(二十四時間)……………窒素

今	井	汗 窒 素 (瓦)	尿 窒 素 (瓦)	比
平	均	一・七三七	〇・八三〇	〇・二二七
		三・七一〇	一・四五三	〇・一三九
				一・一三二

戶外試驗(二時間)……………窒素

今	井	汗 窒 素 (瓦)	尿 窒 素 (瓦)	比
平	均	〇・四四四	八・九八二	一對二〇・二三
		〇・三五二	八・七七五	一對二四・九三
		〇・三九八	八・八七九	一對二二・二五

室内試驗(二十四時間)……………食鹽

今	井	汗 窒 素 (瓦)	尿 窒 素 (瓦)	比
平	均	〇・二四九	一・〇四三	一對七・〇〇
		〇・二三八	一・二一九	一對八・一一
		〇・一五九	〇・九七七	一對四・八七五

原著 井上、今井、健康邦人ノ汗成分殊ニ窒素及鹽素量ニ就キテ

一七八一

	汗 食 鹽 (瓦)	尿 食 鹽 (瓦)	比
井上	〇・九二四	一五・一一	一對一六・三三
今井	〇・三四八	一四・二六	一對四〇・九八
平均	〇・五三六	一四・六九	一對二七・三九

戶外試驗(二時間)……………食鹽

	汗 食 鹽 (瓦)	尿 食 鹽 (瓦)	比
井上	一・六六三	二・六五一	一對一・九六
今井	〇・三四七	二・一〇六	一對六・一二
平均	一・〇〇五	二・三七八	一對四・〇四

(四)、見得ベキ皮膚總排泄物質量ヲ比較的簡易ニ檢知センガため胸部ニ直徑一〇・浬ノ圓形濾紙ヲ貼布シ、此部(七八・

五平方浬)ニ於ケル排泄物質量ト爾餘ノ皮膚面ヨリスル夫レトノ間ニ於ケル比ヲ求メ、茲ニ得タル係數ニ基キ單ニ胸骨前部一定面積ヨリスル排泄物ノ量ヨリ全身皮膚面ノ總排泄量ヲ計算センコトヲ企タリ。而シテ同一人ニアリテハ胸部對全身排泄物質ニ於テ略一定セル比ノ存スルモ、個人ニヨリ著シキ相違アルハ、予等ノ期待ニ添ハザル所ナリ。

稿ヲ終ルニ臨ミ文部省ヨリ補助セラレタル科學研究費ニヨリテ遂行セラレタルヲ感謝スルト同時ニ懇篤ナル指導ヲ賜リタル恩師須藤教授ニ對シ深甚ノ謝意ヲ表ス。(文獻省略)